

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Lotion adalah sediaan cair atau dapat disebut sebagai preparat cair yang dimaksudkan untuk pemakaian luar pada kulit^[1]. Pada industri farmasi pemakaian *lotion* dapat diaplikasikan berbagai macam produk, salah satunya adalah *hand and body lotion*. *Hand and body lotion* digunakan untuk berbagai aplikasi, antara lain pengobatan kulit yang kasar, kulit yang kering karena seringnya pemakaian sabun dan air dalam kehidupan sehari-hari atau karena terlalu lama berada dalam ruangan yang menggunakan *air conditioner* dan adanya pengaruh dari lingkungan seperti bakteri patogen, radiasi sinar ultraviolet (UV), polusi, dan sebagainya^[2].

Hand and body lotion berperan penting dalam membantu memelihara integritas dan elastisitas kulit. *Hand and body lotion* mempunyai berbagai fungsi, tergantung dari bahan yang digunakan dalam formulasinya. Akan tetapi dalam penambahan bahan-bahan tersebut juga mempunyai beberapa persyaratan antara lain menghaluskan kulit, mudah dan cepat digunakan, tidak lengket, memiliki aroma yang menyegarkan serta stabil dan warnanya menarik^[1].

Pada saat ini, di Indonesia telah terdapat beberapa pabrik yang memproduksi *hand and body lotion* seperti PT. Unilever Indonesia, Tbk. dengan produknya yang bernama *Ponds* dan *Vaseline* atau PT. Beiersdorf Indonesia dengan produknya bernama *Nivea*. Masing-masing produk tersebut menonjolkan kelebihan dari fungsi *hand and body lotion* masing-masing.

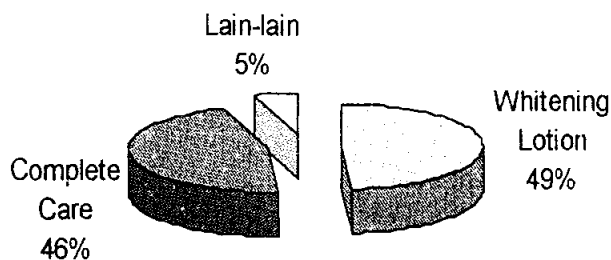
Pada prarencana pabrik ini, produk yang dibuat adalah *hand and body lotion*. Keistimewaan dari *hand and body lotion* ini dibandingkan dengan *hand and body lotion* yang telah beredar di Indonesia adalah penggunaan pengawet dari bahan alami, yaitu tocopherol acetate (Vitamin E). Pabrik ini didirikan karena dengan semakin berkembangnya kehidupan modern, kebutuhan terhadap *hand and body lotion* semakin meningkat serta penggunaan pengawet kimia pada industri-industri *hand and body lotion* yang ada di Indonesia yaitu methyl paraben. Penggunaan pengawet kimia ini jika digunakan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan iritasi dan dapat menimbulkan alergi pada kulit^[3].

Hand and body lotion yang akan diproduksi memiliki 2 fungsi berbeda yaitu :

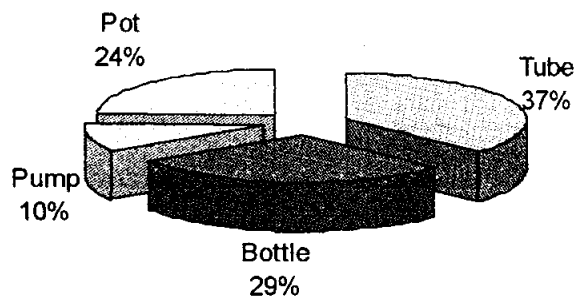
1. *Complete care* yang berfungsi untuk melembutkan, melembabkan dan menghaluskan kulit. Pemilihan fungsi *hand and body lotion complete care* ini didasarkan karena keadaan Indonesia pada daerah perkotaan yang banyak polusi dan terlalu lama berada dalam ruangan yang menggunakan *air conditioner* menyebabkan kulit menjadi kering dan kasar.
2. *Whitening lotion* (SPF-Sun Protection Factor) yang berfungsi untuk memutihkan dan mencerahkan kulit. Pemilihan fungsi *hand and body lotion whitening lotion* ini didasarkan pada iklim Indonesia yang bersifat tropis, sehingga penggunaan *hand and body lotion* untuk mencegah sinar UV dan *infrared* lebih banyak diinginkan masyarakat.

Pemasaran *hand and body lotion* ini ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dengan sasaran golongan menengah ke atas. Pembagian jadwal produksi untuk kedua jenis varian tersebut berseling tiap minggu dengan jumlah

yang sama. Hal ini diperoleh melalui analisis *survey* terhadap beberapa wanita dari berbagai daerah yang meliputi daerah pemasaran dan berada pada *range* umur 15-64 tahun berjumlah 100 responden. Analisis *survey* juga meliputi minat responden terhadap bentuk kemasan. Hasil *survey* seperti ditunjukkan pada Gambar I.1. dan Gambar I.2



Gambar I.1 Minat Responden terhadap Varian *Hand and body lotion*



Gambar I.2. Minat Responden terhadap bentuk kemasan

Hand and Body Lotion

Pada hasil *survey* tersebut diketahui bahwa minat responden terhadap varian *hand and body lotion* terbesar adalah *whitening lotion* dan *complete care* sebesar 49% : 46%. Hal ini dapat dianggap hampir sama sehingga kapasitas produksi untuk kedua varian tersebut sama. Sedangkan dari segi bentuk kemasan yang paling diminati oleh para responden adalah jenis tube, sehingga bentuk kemasan dari produk e-derm adalah tube.

I.2. Penentuan Kapasitas

Daerah pemasaran produk *hand and body lotion* ini adalah kota-kota di Pulau Jawa, Propinsi Sumatera Utara, dan Bali. Kota-kota di provinsi-provinsi tersebut dipilih karena memiliki tingkat kemajuan status sosial masyarakat yang cukup tinggi, sehingga dapat diprediksikan penduduknya dapat menerima produk ini. Penduduk yang biasa menggunakan produk perawatan ini adalah wanita kelompok umur 15-64 tahun.

Tabel I.1. Perkiraan Jumlah Konsumen Potensial

Provinsi	Persentase Kelompok Umur 15-64 tahun (%) ^[4]	Persentase Penduduk Kota (%) ^[5]	Jumlah Wanita pada tahun 2000 (jiwa) ^[6]	Laju Pertumbuhan Penduduk (%) ^[6]	Jumlah Wanita Kota 15-64 tahun pada tahun 2014 (jiwa)
Sumatera Utara	62,93	46,1	5.756.500	1,32	2.006.549
DKI Jakarta	74,86	100,0	4.123.960	0,17	3.161.489
Jawa Barat	66,50	50,3	17.675.420	2,03	7.833.391
Jawa Tengah	65,79	48,6	15.504.500	0,94	5.651.193
DI Yogyakarta	68,72	64,3	1.573.620	0,72	768.801
Jawa Timur	68,51	48,9	17.572.730	0,70	6.491.045
Bali	69,11	57,7	1.565.540	1,31	749.054
Total					26.661.522

Contoh perhitungan jumlah wanita kota pada kelompok umur 15-64 tahun pada tahun 2000 untuk provinsi Sumatera Utara dapat dihitung sebagai berikut:

Jumlah wanita kota berusia 15-64 tahun pada tahun 2000 di Sumatera Utara

$$= (\% \text{wanita berusia 15-64 tahun}) \times (\% \text{penduduk kota}) \times \text{jumlah wanita}$$

$$= 62,93\% \times 46,1\% \times 5.756.500 \text{ jiwa}$$

$$= 1.670.003 \text{ jiwa}$$

Dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,32%, jumlah wanita kelompok umur 15-64 tahun pada tahun 2014 (pertengahan waktu operasi pabrik) di Sumatera Utara dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &= (\% \text{wanita 15-64 tahun 2000}) \times (1 + \text{laju pertumbuhan penduduk})^{(2014-2000)} \\ &= 1.670.003 \text{ jiwa} \times (1 + 0,0132)^{14} \\ &= 2.006.549 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, jumlah penduduk wanita berusia 15-64 tahun di provinsi-provinsi tersebut pada tahun 2014 dapat dilihat pada Tabel I.1.

Karena persentase penduduk Indonesia yang tidak miskin adalah 41,39%^[7], dan diinginkan untuk menguasai 5% pasar, maka jumlah konsumen potensial adalah

$$\begin{aligned} &= 41,39\% \times 5\% \times 26.661.522 \text{ jiwa} \\ &= 551.760 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Berdasarkan percobaan, penggunaan *hand and body lotion* dalam satu hari adalah sekitar 4 gram. Oleh karena itu, jumlah *hand and body lotion* yang diperlukan setiap harinya adalah

$$\begin{aligned} &= 551.760 \text{ jiwa} \times 4 \text{ g/jiwa/hari} \times 0,001 \text{ kg/g} \\ &= 2.207,04 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Karena dalam satu tahun pabrik hanya beroperasi selama 300 hari, maka kapasitas produksi *hand and body lotion* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi} &= 2.207,04 \text{ kg/hari} \times \frac{365}{300} \\ &= 2.685,23 \text{ kg/hari} \approx 2.700 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

I.3. Penentuan Jenis dan Ukuran Kemasan

Kemasan yang digunakan pada *hand and body lotion* ini berupa tube yang terdiri dari dua ukuran, yaitu tube kecil (120 gram) dan tube besar (180 gram). Pemilihan jenis kemasan berupa tube didasarkan kemudahan dalam mengeluarkan *lotion* dari tempat kemasan dibandingkan dengan kemasan berbentuk botol, *easy to handle* dan kemudahan untuk dibawa ke mana-mana. Pemilihan jenis ukuran kemasan 60 gram dan 120 gram berdasarkan pada pertimbangan bahwa 60 gram lebih praktis untuk dibawa kemana-mana dengan masa pemakaian selama lebih kurang 15 hari dan cocok untuk konsumen yang ingin mencoba. Sedangkan ukuran 120 gram dapat dipakai selama 1 bulan dan biasanya konsumen yang sudah cocok dengan suatu produk akan memilih membeli dengan kemasan yang lebih besar karena dari segi harga, kemasan yang lebih besar lebih murah dibanding dengan kemasan kecil. Kedua jenis ukuran ini juga paling banyak tersedia pada produk-produk *hand and body lotion* sehingga dari segi harga dapat bersaing dengan kompetitor produsen *hand and body lotion* lainnya.

I.4. Formulasi Dasar *Hand and Body Lotion*

Ciri khas suatu produk perawatan kulit bergantung pada bahan-bahan yang digunakan. Bahan-bahan tersebut diklasifikasikan berdasarkan fungsinya secara khusus di dalam suatu produk.

I.4.1. Solvent (Pelarut)

Pelarut yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah mineral oil dan air. Bahan-bahan yang tidak larut dalam air akan dilarutkan dalam mineral oil, sedangkan yang larut dalam air dilarutkan dalam air^[1,2]. Mineral oil

adalah produk samping dari distilasi minyak bumi untuk menghasilkan gasolin. Mineral oil merupakan minyak tidak berwarna yang tersusun oleh alkana, biasanya rantainya tersusun atas 15-40 karbon dan paraffin siklik. Mineral oil adalah senyawa yang bernilai rendah dan diproduksi dalam jumlah banyak sehingga mineral oil cocok digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan *baby lotion, cold creams*, kosmetik serta produk farmasi lainnya^[1].

I.4.2. Water softener^[1,2]

Water softener yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah EDTA (Ethylene Diamine Tetraacetic Acid). EDTA berfungsi untuk melunakkan air sadah.

I.4.3. Emollient

Emollient merupakan suatu bahan yang harus ditambahkan dalam sediaan untuk menghaluskan kulit. Contohnya adalah lanolin dan derivatnya, phospholipid, hidrokarbon, asam lemak, ester asam lemak dan alkohol dari asam lemak^[2].

a. Lanolin dan derivatnya^[2]

Lanolin merupakan suatu lilin alami yang sebagian besar terdiri dari ester yang merupakan gabungan dari alkohol dan asam lemak dengan berat molekul yang tinggi. Pemakaian lanolin dalam *hand and body lotion* pada umumnya tidak pernah melebihi dari 5%. Alasan dari pembatasan penggunaannya adalah kekerasan yang akan mempengaruhi hasil akhir dari produk jika konsentrasinya terlalu tinggi. Lanolin juga merupakan emulsifier yang baik.

b. Sterol^[2]

Sterol yang dapat digunakan secara khusus pada *hand and body lotion* adalah kolesterol. Ada beberapa indikasi bahwa kolesterol, sebagai emollient, paling efektif untuk digunakan pada perawatan kulit kering, pecah-pecah, dan teriritasi. Hal ini antara lain disebabkan oleh:

- Permukaan kulit memiliki lapisan berminyak yang terdiri dari wax dan kolesterol, baik yang bebas maupun yang teresterifikasi.
- Analisis pada permukaan kulit menunjukkan adanya 2,5% kolesterol bebas dan 2,5% kolesterol teresterifikasi.
- Lipid yang ada pada permukaan kulit, seperti kolesterol, bersifat hidrofilik yang dapat membuat kulit menyerap uap air.
- Sterol mudah meresap ke dalam kulit, bahkan dalam bentuk emulsi.

c. Phospholipid^[2]

Phospholipid adalah senyawa lipid kompleks yang merupakan suatu campuran asam lemak dan glycerol, basa nitrogen dan asam fosfat. Lecithin merupakan phospholipid yang sering digunakan dalam formulasi *hand and body lotion*. Konsentrasi yang digunakan tidak melebihi 5%, bahkan sering ditemukan pemakaian dalam rentang 1-2% lecithin juga merupakan emulsifier dan surfactant.

d. Hidrokarbon^[2]

Hidrokarbon seperti petrolatum, minyak mineral, paraffin dan ozokerite sering digunakan dalam *hand and body lotion*. Sebagai emollient, hidrokarbon digunakan untuk menutupi kulit dengan lapisan film yang berfungsi untuk mencegah hilangnya air, dengan demikian dapat menjaga hidrasi pada lapisan

kulit dengan membiarkan air dari dasar jaringan untuk tetap di dalam lapisan kulit itu.

e. Asam lemak^[2]

Asam lemak banyak digunakan dalam *hand and body lotion*, contohnya adalah asam stearat. Sebagai emollient, asam stearat merupakan kategori *occlusive agent* tetapi berbeda dengan *emollient* yang lain, karena asam stearat kering dan bebas lemak. Konsentrasinya dalam formulasi berkisar antara 1-20%, tergantung pada konsistensi produk akhir yang diinginkan.

f. Alkohol^[1,2]

Alkohol banyak digunakan dalam *hand and body lotion*, terutama adalah cetyl alcohol dan stearyl alcohol. Sebagai emollient, cetyl alcohol dan stearyl alcohol adalah yang paling efektif. Bahan-bahan ini bersifat hidrofobik sehingga dapat melembabkan kulit kering. Bahan-bahan ini juga memiliki titik leleh yang tinggi, sehingga tidak membentuk lapisan yang lengket pada kulit. Beberapa alkohol yang umum digunakan adalah:

- Oleyl alcohol, viskositasnya rendah dan tidak lengket.
- Isostearyl alcohol, memiliki rantai yang bercabang, mudah mengalir dan tidak mudah tengik.
- Cetyl alcohol, mudah mengalir dan tidak mudah tengik.

g. Ester^[1,2]

Ester banyak digunakan dalam *hand and body lotion*. Golongan ester banyak digunakan karena berminyak dan viskositasnya rendah. Jika digunakan pada kulit, akan membentuk lapisan tipis berminyak yang tidak lengket. Sifat dari lapisan ini mudah mengalir dan hidrofobik sehingga banyak digunakan. Ester

yang banyak digunakan sebagai emollient adalah butyl stearate, isopropyl stearate, isopropyl palmitate, dan isopropyl myristate.

I.4.4. Humectant

Humectant adalah senyawa kimia yang mengontrol pertukaran kelembaban antara produk dan udara, baik dalam kemasan atau kulit. Dengan kata lain, humectant berfungsi menjaga *hand and body lotion* agar tidak mengering dan menjadi keras saat dibiarkan di udara terbuka. Humectant lebih banyak digunakan dalam *hand and body lotion* dibandingkan dengan kosmetik lain^[1]. Humectant merupakan senyawa higroskopis yang terdiri dari gugus-gugus hidrofil, misalnya hidroksil. Ada beberapa jenis humectant, tetapi yang sering digunakan adalah glycerol, propylene glycol dan sorbitol. Ketiga jenis humectant ini mempunyai kesamaan yaitu merupakan alkohol polihidrat. Tetapi berat molekul ketiga jenis ini berbeda pada berat molekul, viskositas, dan volatilitasnya. Propylene glycol memiliki berat molekul dan viskositas terendah, serta volatilitas yang tertinggi setelah glycerol dan sorbitol. Ditinjau dari konsistensi yang dihasilkan, propylene glycol menghasilkan lotion yang paling lembut dan lunak setelah sorbitol dan glycerol^[2]. Bahan lain yang dapat digunakan sebagai humectant meliputi polyoxyethylene glycerol, manitol, polyoxyethylene sorbitol, glukosa, polyoxyethylene glucose dan sodium lactate^[1,2].

I.4.5. Thickener atau Film Former

Campuran *solid* dan *liquid* dalam *hand and body lotion* tidak dapat tetap homogen tanpa suatu zat pengikat yang biasa disebut thickener. Thickener

umumnya adalah koloid hidrofilik yang menyerap air dan membentuk cairan yang kental. Hal ini menyebabkan thickener sangat berpengaruh terhadap tekstur *hand and body lotion*. Thickener merupakan polimer dengan berat molekul besar yang digunakan dalam produk perawatan kulit karena sangat lembut, tidak mengisolasi, film-formers, kelembaban dan kekentalannya. Umumnya thickener digunakan dengan konsentrasi di bawah 1%. Thickener atau film former dapat terbuat dari bahan alam yaitu gum (gum karaya, gum tragacanth, algin, turunan selulosa) ataupun bahan sintetik yaitu carbopol (carbomer) dan PVP (Polyvinyl pyrrolidone)^[2].

Carbopol adalah polimer dari carboxyvinyl dengan formulasi (panjang rantai) yang dapat disesuaikan dengan viskositas yang ingin dicapai sehingga banyak digunakan. Carbopol juga menghasilkan lapisan film yang halus dan nyaman di kulit^[1,2].

I.4.6. Emulsifier

Emulsifier digunakan untuk mempertahankan dispersi dari partikel yang tidak dapat terlarut dalam fase pendispersi. Emulsifier terbagi menjadi 3 bagian yaitu anionik, kationik dan non-ionik. Emulsifier anionik merupakan golongan yang paling banyak digunakan dalam *hand and body lotion*^[1]. Salah satu contoh dari golongan anionik adalah garam stearat, sodium lauryl sulfate, dan glyceryl monostearate. Selain itu, glyceryl monostearate juga memiliki fungsi lain untuk mencegah penuaan dan penggumpalan asam lemak^[2].

Sedangkan golongan kationik sebenarnya merupakan protein dan membentuk emulsi pada pH asam dan dapat bersifat germisidal bila tidak

dihambat dengan bahan anionik. Contoh dari emulsifier kationik adalah cetyl pyridinium chloride, alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride, dan sebagainya^[2].

Golongan nonionik tidak menunjukkan adanya kecenderungan untuk mengalami ionisasi dan dapat dicampur dengan golongan nonionik maupun ionik. Alasan penggunaan emulsifier nonionik adalah sebagai berikut^[2]:

- Tidak membuat lapisan yang keras.
- Pada emulsi minyak dalam air, penggunaan emulsifier nonionik memberikan penyusutan yang paling kecil karena adanya penguapan.
- Emulsi yang dihasilkan paling tidak mudah membeku.
- Sifat germicidal pada emulsifier kationik dapat dihambat oleh golongan ini.
- Dapat dicampurkan pada *hand and body lotion* pada semua tingkat keasaman.
- Ester hidrofilik yang kuat harus digunakan untuk mengemulsikan asam stearat atau golongan minyak dan wax lainnya. Contohnya adalah polyethylene glycol monostearate.
- Ester hidrofilik lemah atau lipofilik digunakan untuk memperoleh konsistensi yang diinginkan. Contohnya adalah sorbitan monostearate.

I.4.7. Pengawet

Formulasi *hand and body lotion* banyak mengandung air dan material yang dapat mengakibatkan dekomposisi karena adanya mikroorganisme. Untuk itu penambahan pengawet sangat diperlukan. Beberapa persyaratan dalam penggunaan pengawet antara lain^[1]:

1. Efektif untuk semua tipe mikroorganisme yang mengakibatkan dekomposisi.

2. Harus larut dalam formula.
3. Tidak beracun, baik untuk penggunaan internal maupun eksternal.
4. Tidak mengganggu sediaan.

Pemilihan pengawet harus memperhatikan hubungan antara pengawet dan emulsifier. Sebagai contoh, garam ammonium adalah pengawet kationik dan tidak kompatibel untuk digunakan dengan emulsifier tipe anionik. Jenis pengawet yang umum digunakan adalah methyl paraben, ethyl paraben. Tocopherol acetate atau vitamin E acetate juga dapat digunakan sebagai bahan pengawet dalam *hand and body lotion* selain juga sebagai bahan antioksidan^[2].

I.4.8. Parfum atau *fragrance*

Parfum dapat memberikan nilai lebih dalam produk *hand and body lotion*. Jenis parfum yang ditambahkan pada *hand and body lotion* adalah aroma jeruk.

I.4.9. Bahan aktif (*active ingredient*)

Bahan aktif adalah senyawa-senyawa yang memberikan manfaat spesifik terhadap kulit. Bahan aktif dalam *hand and body lotion* berbeda pada setiap lotion. Hal ini tergantung pada fungsi utama yang ingin ditonjolkan dari *hand and body lotion* tersebut antara lain menghaluskan dan melembabkan kulit, mencegah sinar ultraviolet (UV) hingga menunda penuaan pada kulit^[1,2]. Biasanya penambahan bahan aktif dalam persentase yang kecil di dalam *hand and body lotion*. Manfaat dari bahan aktif vitamin A adalah menghaluskan dan melembabkan, vitamin C adalah melembutkan dan menghaluskan kulit, sedangkan TiO₂ sebagai anti UV A dan UV B, infrared dan *whitening agent*^[2].

I.5. Karakteristik Bahan

Karakteristik bahan yang digunakan pada perancangan pabrik *hand and body lotion* adalah :

I.5.1. Solvent^[8,9]

Solvent yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah mineral oil dan air. Mineral oil adalah cairan yang jernih seperti minyak, tidak berbau dan tidak larut dalam air. Mineral oil bersifat stabil pada beberapa kondisi umum dan tidak kompatibel dengan zat pengoksidasi yang kuat. Mineral oil mungkin memadat pada suhu ruang. Mineral oil digunakan sebagai solvent.

Sifat fisika dari mineral oil antara lain sebagai berikut :

- Sinonim : Paraffin oil, liquid petrolatum
- CAS : 8012-95-1
- Densitas uap : 9 (udara = 1)
- Tekanan uap : <0,5 mmHg
- Autoignition temperature : 260-370°C (500-698°F)
- Titik didih : 260-330°C (500-626°F)
- Titik nyala : 135°C (275 °F)
- Specific gravity : 0,845-0,905 (berat)
0,818-0,880 (ringan)
- % volatilitas (volume) : 0 pada 21°C (70°F)

I.5.2. Water Softener^[8,9]

Water softener yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah EDTA. EDTA berbentuk kristal putih yang tidak berbau, stabil pada

kondisi umum tempat penyimpanan, dan bersifat incompatible terhadap oxidizing agent.

Sifat fisika dari propylene glycol antara lain sebagai berikut :

- Sinonim : edetic acid, versene acid
- Rumus molekul : $C_{10}H_{16}O_8N_2$
- Berat molekul : 292,24
- CAS : 60-00-4
- Specific gravity : 0,9
- Titik leleh : $240^{\circ}C$ ($464^{\circ}F$)

I.5.3. Humectant^[8,9]

Humectant yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah propylene glycol. Propylene glycol merupakan cairan kental, jernih, tidak berwarna, rasa khas, praktis tidak berbau, menyerap air pada udara lembab. Propylene glycol dapat bercampur dengan air, aseton dan kloroform, larut dalam eter dan beberapa minyak atsiri tetapi tidak dapat bercampur dengan minyak lemak. Propylene glycol digunakan sebagai humectant, plasticizer, pelarut, disinfektan, dan pengawet.

Sifat fisika dari propylene glycol antara lain sebagai berikut :

- Sinonim : 1,2-Propanediol
- Rumus molekul : $CH_3CH(OH)CH_2OH$
- Berat molekul : 76,09
- CAS : 57-55-6
- Densitas uap : 2,62 (terhadap udara)

- Tekanan uap : 0,08 mm Hg pada 20°C
- Autoignition temperature : 779°F
- Indeks bias : $n_{20/D}$ 1,432
- Titik didih : 187°C
- Titik leleh : -60°C
- Densitas : 1,036 g/mL

I.5.4. Thickener^[9]

Thickener yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah carbomer. Carbomer adalah cairan yang tidak berwarna dengan bau yang tajam (*acrid*) dan larut dalam air. Carbomer bersifat stabil dan tidak kompatibel terhadap zat pengoksidasi yang kuat dan basa kuat serta sensitif terhadap cahaya dan udara. Carbomer digunakan sebagai thickener atau film former.

Sifat fisika dari carbomer antara lain sebagai berikut :

- Sinonim : polyacrylic acid, polyvinylformic acid, carbopol
- Rumus molekul : $(CH_2:CHCOOH)_n$
- CAS : 79-10-7
- Densitas uap : 2,5 (udara = 1)
- Tekanan uap : 3,1 mm Hg pada 20°C
- Titik didih : 141 °C
- Titik leleh : 12 °C
- Titik nyala : 46 °C
- Densitas : 1,06 g/mL

I.5.5. Emollient

Emollient yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah asam stearat, cetyl alcohol, isopropyl palmitate dan petrolatum.

I.5.5.1. Asam stearat^[8,9]

Asam stearat berbentuk serbuk atau serpihan yang berwarna putih terang. Sedikit terlarut dalam air dan bersifat stabil. Asam stearat digunakan sebagai emollient.

Sifat fisika dari asam stearat antara lain sebagai berikut

- Sinonim : Asam oktadekanoat
- Rumus molekul : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
- Berat molekul : 284,48
- CAS : 57-11-4
- Tekanan uap : 1 mm Hg pada 173,7°C
- Titik didih : 361°C
- Titik leleh : 67-72°C
- Titik nyala : >230 °F
- Densitas : 0,87 g/mL

I.5.5.2. Cetyl alcohol^[8,9]

Cetyl alcohol berbentuk serpihan putih, licin, bentuknya seperti kubus, mempunyai bau khas lemak dan rasa lemah, tidak larut dalam air, larut dalam etanol dan dalam eter. Kelarutan cetyl alcohol bertambah dengan naiknya suhu. Cetyl alcohol memiliki fungsi sebagai bahan pelapis, emulsifier, dan bahan pengeras.

Sifat fisika dari cethyl alcohol antara lain sebagai berikut

- Sinonim : 1-heksadekanol, Palmityl alcohol
- Rumus molekul : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{OH}$
- Berat molekul : 242,44
- CAS : 36653-82-4
- Titik didih : 190°C pada 15 mm Hg
- Titik leleh : 47-49°C
- Densitas : 0,818 g/mL

I.5.5.3. Isopropyl palmitate^[8]

Isopropyl palmitate adalah cairan yang memiliki sifat tidak larut dalam air dingin dan bersifat stabil. Senyawa ini digunakan sebagai emollient.

Sifat fisika dari isopropyl palmitate antara lain sebagai berikut

- Sinonim : Isopropyl hexadecanoate
- Rumus molekul : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$
- Berat molekul : 298,50
- CAS : 142-91-6
- Indeks bias : $n_{20/D}$ 1,438
- Titik leleh : 11-13°C
- Titik nyala : >230°F
- Densitas : 0,852 g/mL pada 25°C

I.5.5.4. Petrolatum^[9]

Petrolatum berbentuk padat atau semi padat berwarna kekuningan dan tidak berbau. Zat ini larut dalam diethyl eter, benzene, kloroform, petroleum eter, carbon disulfide, minyak, tetapi tidak larut dalam air dingin dan air panas. Petrolatum bersifat stabil tetapi reaktif dengan oksidator. Petrolatum digunakan sebagai emollient.

- Sinonim : Vaseline, Petroleum Jelly, Mineral Wax; Paraffin Jelly
- CAS : 8009-03-8
- Titik leleh : 55-60 °C
- Titik nyala : 185°C (365°F)
- Specific gravity : 0,820-0,865

I.5.6. Emulsifier

Emulsifier yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah polyethylene Glycol -40 stearate dan glyceryl monostearat.

I.5.6.1. Polyethylene Glycol-40 stearate (PEG-40 stearate)^[8]

PEG-40 stearate berbentuk padatan dan berwarna putih. Senyawa ini bersifat stabil dan tidak kompatibel dengan oksidator kuat dan tidak larut dalam air. Senyawa ini digunakan sebagai emulsifier

Sifat fisika dari PEG-40 stearat antara lain sebagai berikut

- Sinonim : 2-Hydroxyethyl stearate
- Rumus molekul : $C_{20}H_{40}O_3$
- Berat molekul : 328,53
- CAS : 9004-99-3

- Titik didih : 149°C
- Titik leleh : 55-60°C
- Spesific gravity : 1,1

I.5.6.2. Glyceryl monostearate^[8,9]

Glyceryl monostearate berbentuk serbuk berwarna putih, tidak berbau, larut dalam ethanol tetapi tidak larut dalam air. Senyawa ini digunakan sebagai emulsifier.

Sifat fisika dari glyceryl monostearat antara lain sebagai berikut

- Sinonim : Stearic monoglyceride, Monostearin
- Rumus molekul : $C_{21}H_{42}O_4$
- Berat molekul : 358,56
- CAS : 123-94-4, 11099-07-3, 31566-31-1
- Titik leleh : 55-60°C
- Titik nyala : >200°F (>93,33°C)
- Spesific gravity : 1,2

I.5.7. Pengawet^[9]

Pengawet yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah tocopherol acetate. Tocopherol acetate adalah cairan jernih berwarna coklat muda dan berbau tidak menyenangkan. Senyawa ini bersifat tidak larut dan stabil pada suhu dan tekanan ruang. Senyawa ini digunakan sebagai anti oksidan dan pengawet.

Sifat fisika dari tocopherol acetate antara lain sebagai berikut

- Sinonim : Vitamin E acetate; (+)-alpha-Tocopherol acetate
- Rumus molekul : $C_{31}H_{52}O_3$
- Berat molekul : 472,73
- CAS : 7695-91-2
- Titik didih : 443°C
- Titik leleh : $-27,5^{\circ}\text{C}$
- Specific gravity : 0,95

I.5.8. Fragrance^[8]

Fragrance yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah orange oil. Orange oil merupakan minyak berbau jeruk, dan tidak larut dalam air. Orange oil bersifat stabil pada kondisi umum tempat penyimpanan dan tidak aman digunakan bersama dengan bahan oksidator kuat.

Sifat fisika dari minyak jeruk antara lain sebagai berikut

- Rumus molekul : $C_{10}H_{16}$
- Berat molekul : 136,23
- CAS : 8008-57-9
- Densitas uap : 4,73
- Tekanan uap : 1,0 mmHg
- Titik didih : $175,5\text{-}178^{\circ}\text{C}$
- Titik leleh : -89°C to $-96,9^{\circ}\text{C}$
- Indeks bias : 1,472
- Viskositas : 1,28 cSt pada 20°C

- Specific gravity : 0,838-0,85 g/mL

I.5.9. Bahan aktif

Bahan aktif yang digunakan pada pabrik *hand and body lotion* ini adalah vitamin A, vitamin C dan Titanium dioxide (TiO₂.)

I.5.9.1. Vitamin A^[8,9]

Vitamin A berbentuk padat atau kristal padatan berwarna kekuningan. Vitamin A bersifat terlarut dalam metanol, dietil eter, acetone, kloroform, lemak, minyak, etanol, benzene, sedikit terlarut dalam air dingin dan pelarut organik. Senyawa ini bersifat stabil, sensitif terhadap cahaya dan reaktif terhadap oksidator dan basa. Vitamin A digunakan sebagai bahan aktif.

Sifat fisika dari vitamin A antara lain sebagai berikut :

- Rumus molekul : C₂₀H₃₀O
- CAS : 68-26-8
- Berat molekul : 286,44
- Titik didih : 122,5°C (252,5°F)
- Titik leleh : 63°C (145,4°F)
- Specific gravity : 1,65

I.5.9.2. Vitamin C^[8,9]

Vitamin C merupakan padatan berbentuk bubuk halus berwarna putih dan tidak berbau. Vitamin C bersifat larut dalam air, stabil jika disimpan dalam tempat anti cahaya, tidak kompatibel terhadap oksidator. Senyawa ini digunakan sebagai bahan aktif.

- Sinonim : ascorbic acid, L-ascorbic acid
- CAS : 50-81-7
- Titik leleh : 192°C (378°F)
- Densitas : 1,65 g/mL pada 20°C
- pH : 3 untuk larutan 0,5%
- Spesific gravity : 1,65

1.5.9.3. Titanium Dioxide (TiO₂)¹⁹¹

Titanium dioxide merupakan padatan berbentuk serbuk putih, tidak berbau dan tidak larut dalam air. Titanium dioxide bersifat stabil dan tidak aman digunakan bersama dengan asam kuat. Titanium dioxide digunakan sebagai pewarna.

- Sinonim : titanium (IV) oxide, titania, titan white
- Rumus molekul : TiO₂
- Berat molekul : 79,87
- CAS : 13463-67-7
- Titik leleh : 1855°C
- Densitas : 3,9 g/cm³